

中卫~贵阳联络线工程

# 水土保持方案（弃渣场变更）报告书

中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部

二〇一六年五月 北京



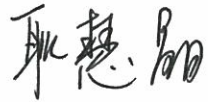


批准 

核定 

审查 

校核 

编写   

# 目 录

1 项目概况.....	1
1.1 工程概况.....	1
1.1.1 工程建设主要内容与数量.....	1
1.1.2 工程参建单位.....	2
1.2 方案批复情况.....	2
1.2.1 中卫至贵阳联络线方案批复情况.....	2
1.2.2 中缅原油方案批复情况.....	3
1.3 工程建设水土流失问题.....	3
2 弃渣场变更情况.....	5
2.1 批复方案的弃渣场设置情况.....	5
2.2 弃渣场实际布设情况.....	14
2.3 弃渣场变更主要原因.....	16
2.4 弃渣场变更的必要性.....	23
3 弃渣场设置评价.....	24
3.1 实际布设的隧道及其弃渣场情况介绍.....	24
3.2 水土保持制约因素分析与评价.....	33
4 水土保持措施布设.....	36
4.1 弃渣场级别和设计标准.....	36
4.2 弃渣场措施设计.....	37
4.3 弃渣场措施设计评价.....	39
4.4 弃渣场水土保持措施量汇总.....	39
5 弃渣场变更设计投资.....	48
5.1 投资估算编制原则、依据、方法.....	48
5.1.1 编制原则.....	48
5.1.2 编制依据.....	48
5.1.3 编制方法.....	49
5.2 费用构成.....	49
5.2.1 基础单价.....	49
5.2.2 费用组成及费率.....	50
5.2.3 渣场变更设计投资.....	51
6 结论和建议.....	58
6.1 结论.....	58
6.2 建议.....	58

# 1 项目概况

## 1.1 工程概况

### 1.1.1 工程建设主要内容与数量

中卫~贵阳联络线工程由中卫~贵阳干线（1604.88km）、陇西支线（144.78km）、陇南支线（92.40km）和天水支线（51.55km）组成，总长1893.71km，涉及宁夏、甘肃、陕西、四川、重庆、贵州等6省（自治区、直辖市）21地（市、区）49县（市、区），跨涉我国黄河、长江两大流域。联络线工程全线设计输气能力 $2\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}\sim 150\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ ，管径 $\Phi 219\text{mm}\sim 1016\text{mm}$ ，设计压力6.3MPa~10Mpa；共设输气站场17座，线路阀室84座，管道四桩20842处。沿线穿跨越河流122次，穿越大中型河流25处。沿线山体隧道穿越12条，弃渣场25处。穿越公路铁路117处。全线新建伴行道路58段，总长度260.51km。

表 1-1 工程规模基本情况表

支干线	标段	线路长度	站场	阀室	三桩	河流穿越 (m/处)	公路穿越 (m/处)	铁路穿越 (m/处)
		km	(个)	个	个			
干线	1	275.43	3	10	925	9218/14	827/11	
	2	176.766	1	8	1391	750/3	460/8	81/1
	3	220.88	1	10	2647	748/5	416/3	
	4	325.80	4	13	6111	2938/6	1367/22	585/7
	5	243.31	2	12	2475	4762/7	1235/23	188/3
	6	362.69	3	20	4038	1119/5	2791/21	1087/11
支线	天水支线	51.55	1	1	439	1096/23	98/2	
	陇西支线	144.88	1	7	1542	1212/31	137/2	48/1
	陇南支线	92.40	1	3	1274	1312/28	1118/2	
合计		1893.71	17	84	20842			

中卫~贵阳联络线工程由中国石油天然气股份公司投资建设，2011年3月5日开工，干线2013年10月25日完工，陇南支线与天水支线2014年6月30日完工，陇西支线2014年4月25日完工；天水支线于2014

年7月21日投产，陇西支线2015年10月30日投产，陇南支线2015年10月31日投产。全线工程实际总投资为192.94亿元。

### 1.1.2 工程参建单位

项目法人单位：中国石油天然气股份有限公司；

工程建设单位：中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部；

工程设计单位：中国石油天然气管道工程有限公司；

施工单位：四川石油天然气建设工程有限责任公司、江汉石油管理局油田建设工程公司、河北华北石油工程建设有限公司、中国石油天然气管道局第一工程分公司、中国石油天然气管道局第二工程分公司、中国石油天然气管道局第三工程分公司、胜利油田胜利石油化工建设有限责任公司、大庆油田建设集团工程公司等；

主体工程监理单位：北京兴油工程建设监理有限公司、朗威监理、北京华油鑫业工程监理有限公司、辽宁辽河石油工程建设监理有限公司中卫-贵阳联络线工程五标段监理部；

水土保持方案编制单位：长江流域水土保持监测中心站；

水土保持后续设计单位：长江流域水土保持监测中心站、黄河上中游管理局西安规划设计研究院；

水土保持监理单位：西安黄河工程监理有限公司，北京海策工程咨询有限公司；

水土保持监测单位：黄河流域水土保持生态环境监测中心；

## 1.2 方案批复情况

### 1.2.1 中卫至贵阳联络线方案批复情况

2009年，受中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部委托，

长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站承担了中卫~贵阳联络线工程水土保持方案报告书的编制工作。水利部水土保持监测中心于2010年11月26~27日在重庆主持召开了《中卫~贵阳联络线工程水土保持方案报告书》审查会，并形成专家评审意见。会后，方案编制单位根据专家意见进行了认真修改和完善，并按照专家意见修改完成《中卫~贵阳联络线工程水土保持方案报告书》。

2011年8月29日，水利部以《关于中卫~贵阳联络线工程水土保持方案的批复》（水保函[2011]246号）对项目予以批复。

### 1.2.2 中缅原油方案批复情况

2010年5月，中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部委托长江流域水土保持监测中心站开展中缅原油管道工程水土保持方案编制工作。

2011年4月19日，水利部水土保持监测中心在北京主持召开了《中缅原油管道工程水土保持方案报告书》（送审稿）审查会，并形成专家评审意见。会后，方案编制单位根据专家意见进行了认真修改和完善，并按照专家意见修改完成《中缅原油管道工程水土保持方案报告书》。

2011年12月13日，水利部以水保函[2011]369号文予以批复。

## 1.3 工程建设水土流失问题

管线工程施工产生水土流失，大多由施工导致地表植被破坏，原生地表土层结构改变，以及弃渣等新增松散堆积物引发。

工程建设主要分为施工准备期、建设期和试运行期。从各时期工程建设内容、施工特点来看，水土流失主要发生在项目建设期。施工活动和扰动原地貌的活动主要集中在管线开挖边坡、弃土（渣）场、施工道路等重点部位。特别是施工期的土石方开挖、填筑和弃渣施工等活动破坏了管道

沿线原有的地貌形式和地表植被，扰动了表土结构，致使土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，使工程区内原水土保持设施具有的水土保持功能降低或丧失，导致水土流失大量增加，为水土流失重点发生时段。

各防治分区在整个工程建设过程中，水土流失特点和强度也不同。管线作业带防治区、弃渣场防治区为水土流失重点发生区域，而站场、施工便道水土流失强度相对较轻。

管线作业带防治区：在开挖回填过程中如未及时防护，管线临时堆土以及开挖形成的裸露边坡受雨水冲刷，使部分土体流失到管线作业带以外。同时土壤流失强度受作业带所处地形、坡度影响较大，其侵蚀程度与流失面坡度成正比。

弃渣场防治区：弃土、弃渣的大量堆积，易产生严重的水土流失，甚至形成泥石流等危害。另外选址不当或防护措施不当，大量松散堆积物极易受重力影响及雨水冲刷易发生垮塌，危害性较高。

## 2 弃渣场变更情况

### 2.1 批复方案的弃渣场设置情况

依据已批复的《中卫-贵阳联络线工程水土保持方案报告书（报批稿）》，联络线工程共设置弃渣场 43 个，占地面积 8.42hm<sup>2</sup>。其中：穿越工程弃渣场 14 个，占地面积 3.6hm<sup>2</sup>；施工便道工程弃渣场 15 个，占地面积 2.2hm<sup>2</sup>；伴行公路工程弃渣场 14 个，占地面积 2.62hm<sup>2</sup>。

#### 1) 穿越工程弃渣场

山体、河流隧道穿越工程每穿越 1 次设置 2 座渣场，大中型河流定向钻穿越工程每穿越 1 次设置 1 座弃渣场，联络线工程穿越山体隧道 50 次，其中与兰成管道共用隧道 39 次，与中缅管道共用 8 次，共计 47 次，渣场均在兰成管道和中缅管道设置，仅有 3 次为独立隧道，河流隧道 3 次、河流定向钻 2 次，总弃渣量 6.47 万 m<sup>3</sup>。结合弃渣量与堆放高度，设计渣场总占地面积 3.6hm<sup>2</sup>。均分布在中卫—贵阳干线四川、重庆境内（基本情况见表 2-1）。

#### 2) 施工便道、伴行公路弃渣场

① 原方案针对单条连续长度超过 6km 的施工便道，布设 1 个弃渣场，全线施工便道总弃渣量 4.28 万 m<sup>3</sup>，共布设弃渣场 15 个，占地面积 2.2hm<sup>2</sup>（基本情况见表 2-2）。

② 原方案针对单条连续长度超过 4km 的伴行公路，布设 1 个弃渣场，全线伴行公路总弃渣量 5.03 万 m<sup>3</sup>，共布设弃渣场 14 个，占地面积 2.62hm<sup>2</sup>（基本情况见表 2-3）。



表 2-1 穿越工程弃渣场基本情况表

穿越类型	隧道名称	占地类型	渣场编号	渣场面积 (hm <sup>2</sup> )	堆高 (m)	总弃渣 (m <sup>3</sup> )	堆渣容 量 (m <sup>3</sup> )
山体隧道穿越	四川广元朝天区青木园1#隧道渣场	荒地	1	2000	2	9800	10000
			2	3000	2		
	四川广元朝天区青木园2#隧道渣场	荒草地	3	2000	2	8400	9000
			4	2500	2		
	四川广元朝天区岩九山隧道渣场	荒草地	5	2000	2	7450	8000
			6	2000	2		
小计				13500		25550	27000
大中型河流隧道穿越	四川阆中市石子镇嘉陵江渣场	草地	7	1500	3	10200	10500
			8	2000	3		
	重庆潼南县上和镇涪江渣场	荒地	9	2500	2	8250	8750
			10	2500	1.5		
	重庆江津区油溪镇长江渣场	草地	11	5000	1.5	14300	15000
			12	5000	1.5		
小计				18500		32750	34250
定向钻穿越	四川广元市盘龙镇嘉陵江渣场	荒地	13	2000	2	3500	4000
	重庆市潼南县三汇镇琼江河渣场	荒地	14	2000	1.5	2900	3000
	小计				4000	6400	7000
	<b>总计</b>					<b>64700</b>	<b>68250</b>

表 2-2 施工便道工程弃渣场基本情况表

渣场编号	位置	渣场类型	占地类型	渣场面积 (hm <sup>2</sup> )	堆高 (m)	总弃渣 (m <sup>3</sup> )	堆渣容量 (m <sup>3</sup> )
1	西吉县偏城乡	坡地型	荒地	0.12	2	0.22	0.24
2	礼县乔川乡	坡地型	荒地	0.13	2.5	0.27	0.32
3	西和县六巷乡	沟谷型	荒地	0.15	2.2	0.30	0.33
4	成县纸坊乡	沟谷型	荒草地	0.13	2.5	0.28	0.32
5	成县田家坝	沟谷型	荒草地	0.15	2	0.28	0.30
6	康县贾安乡	沟谷型	荒草地	0.16	2	0.31	0.32
7	康县铜钱乡	沟谷型	荒草地	0.12	2	0.23	0.24
8	康县云台镇	沟谷型	荒草地	0.14	2	0.26	0.28
9	朝天区羊木镇	沟谷型	荒草地	0.13	2.5	0.27	0.32
10	市中区盘龙镇	坡地型	荒草地	0.16	2.5	0.32	0.40
11	西充县多扶镇	坡地型	草地	0.13	2	0.25	0.26
12	江津区蔡家镇	坡地型	草地	0.17	2	0.32	0.34
13	江津区中山镇	沟谷型	草地	0.13	2	0.25	0.26
14	江津区柏林镇	沟谷型	草地	0.25	2	0.47	0.50
15	息烽县青山乡	沟谷型	荒草地	0.13	2	0.25	0.26
<b>合计</b>				<b>2.20</b>		<b>4.28</b>	<b>4.69</b>

表 2-3 伴行公路工程弃渣场基本情况表

渣场编号	位置	渣场类型	占地类型	渣场面积 (hm <sup>2</sup> )	堆高 (m)	总弃渣 (m <sup>3</sup> )	堆渣容量 (m <sup>3</sup> )
1	康县王坝乡	沟谷型	草地	0.13	2.2	0.27	0.28
2	康县贾安乡	沟谷型	草地	0.23	2.2	0.47	0.50
3	康县白杨乡	沟谷型	草地	0.32	2	0.63	0.64
4	康县白杨乡	坡地型	荒草地	0.24	2.5	0.49	0.60
5	康县白杨乡	坡地型	荒草地	0.15	2	0.28	0.30
6	宁强县安乐河乡	沟谷型	草地	0.15	2.5	0.31	0.37
7	宁强县安乐河乡	沟谷型	草地	0.14	2.2	0.28	0.30
8	宁强县广坪镇	沟谷型	荒草地	0.19	2	0.31	0.38
9	朝天区花石乡	坡地型	荒草地	0.22	2	0.40	0.44
10	朝天区东溪河乡	沟谷型	草地	0.14	2.5	0.29	0.35
11	朝天区羊木镇	坡地型	荒草地	0.23	1.8	0.39	0.40
12	铜梁县少云镇	坡地型	荒草地	0.20	2	0.36	0.40
13	桐梓县娄山关镇	坡地型	草地	0.13	2.5	0.27	0.32
14	息烽县小寨坝镇	沟谷型	荒草地	0.15	2	0.28	0.30
合计				2.62		5.03	5.58

中贵联络线工程自北向南共涉及黄土高原干旱草原区、黄土丘陵沟壑区、秦岭山地区、川北小起伏低山区、川中低丘陵区、川南黔北喀斯特中起伏中山区、黔中喀斯特小起伏中山丘陵区等 7 个一级水土流失类型防治区，其中有 5 个防治区涉及弃渣场，具体弃渣场防治要求及典型设计如下：

1) 黄土沟壑区

伴行公路、施工便道等弃渣要设置专门渣场，集中堆放。堆放前，必

须先建好拦挡、沉沙、排水工程，弃渣结束后，进行渣面整治。

## 2) 秦岭山地区

隧道、施工便道、伴行公路开挖建设产生的弃渣堆置在专门弃渣场。每次隧道穿越，在进口与出口方各设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 6km 的施工便道，布设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 4km 的伴行公路，布设 1 个弃渣场；渣场位置选择要合理，避开滑坡、泥石流、及泄洪区。堆渣场周边修筑挡渣墙、沉沙池、截水沟，并根据实际情况提高设计标准。挡土墙按高 2~2.5m 设计，在挡土墙垂直方向隔 1m 设置 2 排排水孔，最低一排孔设在地面高程以上 0.3m 处。排水孔水平间距为 2m，挡渣墙的排水孔临渣面用土工布滤水。弃渣结束后进行平整绿化。

## 3) 川北小起伏低山区

隧道、施工便道、伴行公路开挖建设产生的弃渣堆置在专门弃渣场。每次隧道穿越，在进口与出口方各设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 6km 的施工便道，布设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 4km 的伴行公路，布设 1 个弃渣场；渣场位置选择要合理，避开滑坡、泥石流、及泄洪道。堆渣场周边修筑挡渣墙、沉沙池、截水沟，并根据实际情况提高设计标准。

## 4) 川中低丘陵区

隧道、施工便道、伴行公路开挖建设产生的弃渣堆置在专门弃渣场。每次隧道穿越，在进口与出口方各设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 6km 的施工便道，布设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 4km 的伴行公路，布设 1 个弃渣场；渣场位置选择要合理，避开滑坡、泥石流、及泄洪道。堆渣场周边修筑挡渣墙、沉沙池、截水沟，并根据实际情况提高设计标准。

## 5) 川南黔北喀斯特中起伏中山区

施工便道、伴行公路开挖建设产生的弃渣堆置在专门弃渣场。单条连续长度超过 6km 的施工便道，布设 1 个弃渣场；单条连续长度超过 4km 的伴行公路，布设 1 个弃渣场；渣场位置选择要合理，避开滑坡、泥石流、及泄洪道。堆渣场周边修筑挡渣墙、沉沙池、截水沟，并根据实际情况提高设计标准。

方案设计弃渣场区水土流失综合治理的一般性要求及工程量如下：

1) 管线开挖弃渣防治。石质浅丘段弃渣以平铺在管道作业带上的方式处理，不宜新增弃渣场、以减少占压扰动地表面积，石质山区段弃渣也宜堆在管道作业带中恢复原地貌，或进行坑凹回填处理。管道作业带弃渣平铺后，需结合原地貌，修好过水设施。

2) 隧道、伴行公路、施工便道等弃渣要设置专门渣场，集中堆放。堆放前，必须先建好拦挡工程，弃渣结束后，进行渣面整治。

工程措施：挡墙长度 712m，开挖量 422m<sup>3</sup>，浆砌块石 1751m<sup>3</sup>，土工布 333m<sup>2</sup>；沉沙池 84 个，开挖量 336m<sup>3</sup>，浆砌块石 190m<sup>3</sup>；截（排）水沟长 2277m，开挖量 1851m<sup>3</sup>，浆砌块石 1370m<sup>3</sup>；平整土地 8.41hm<sup>2</sup>。

植物措施：种树 0.28 万株；种草 5.89hm<sup>2</sup>。

依据已批复的《中缅原油管道工程水土保持方案报告书（报批稿）》，中卫至贵阳联络线工程在贵州省贵阳市息烽县石洞乡与中缅原油管道二期工程（禄丰-重庆段）并行敷设，在中寨乡跨越乌江后进入遵义县、继续向北经红花岗区、汇川区、桐梓县，在习水县寨坝镇与中缅原油管道工程分离，管道并行长度 240.93km，占地面积及水土保持措施工程量按照 2:1 比例分摊计算。中缅原油管道一期工程已于 2013 年取得水利部批复，二期工程尚未建设，故将原方案设计中与中贵线并行段防治责任范围面积

及水土保持措施工程量纳入本次中贵联络线验收范围。

中缅原油管道工程与中卫至贵阳联络线工程共用隧道9处，隧道穿越开挖的石料除部分加工用于隧道以及用于管道敷设回填外，多余的土石渣需进行集中处理。隧道入口及出口分设置1处渣场，共设置渣场18处，弃渣堆置高度1.5~2.5m左右。渣场占地面积4.38hm<sup>2</sup>，弃渣量11.06万m<sup>3</sup>。（中缅原油、中贵联络线共用隧道弃渣场基本情况见表2-4）。

表 2-4 中缅原油、中贵联络线共用隧道弃渣场基本情况表

序号	隧道名称	行政区划	隧道长度 (m)	渣场面积 (m <sup>2</sup> )	堆高 (m)	堆渣场容积 (m <sup>3</sup> )	弃渣量 (m <sup>3</sup> )	占地类型	渣场地貌	汇水面积 (km <sup>2</sup> )	地面标高 (m)	洪水位高程 (m)
1	蔡家园子隧道 1#渣场	习水县仙源镇	410	1100	2.6	2860	2764	荒地	沟谷洼地	0.11	989.7	985.5
2	蔡家园子隧道 2#渣场	习水县仙源镇	410	1000	2.6	2600	2550	荒地	沟谷洼地	0.1	988.9	984.7
3	路通坝隧道 1#渣场	习水县仙源镇	1130	2900	2.6	7540	7345	荒地	沟谷洼地	0.12	879.5	869.8
4	路通坝隧道 2#渣场	习水县仙源镇	1130	2900	2.6	7540	7300	荒地	沟谷洼地	0.12	879.3	870.2
5	尖山子隧道 1#渣场	习水县仙源镇	630	1600	2.6	4160	4065	荒地	沟谷洼地	0.11	679.3	675.5
6	尖山子隧道 2#渣场	习水县仙源镇	630	1600	2.6	4160	4100	荒地	沟谷洼地	0.11	679.9	674.8
7	东斗山隧道 1#渣场	习水县仙源镇	1250	3200	2.6	8320	8200	荒地	沟谷洼地	0.12	725.1	723.6
8	东斗山隧道 2#渣场	习水县仙源镇	1250	3200	2.6	8320	8000	荒地	沟谷洼地	0.12	724.6	722.9
9	中营山隧道 1#渣场	习水县仙源镇	730	1900	2.6	4940	4861	荒地	沟谷洼地	0.11	655.3	653.5
10	中营山隧道 2#渣场	习水县仙源镇	730	1800	2.6	4680	4600	荒地	沟谷洼地	0.11	655.9	654.1

11	苏家土隧道 1#渣场	习水县仙源镇	1160	3000	2.6	7800	7634	荒地	沟谷洼地	0.12	845.2	842.5
12	苏家土隧道 2#渣场	习水县仙源镇	1160	2900	2.6	7540	7400	荒地	沟谷洼地	0.12	846.1	842.6
13	箐角隧道 1# 渣场	桐梓县九坝镇	660	1700	2.7	4590	4454	荒地	沟谷洼地	0.11	978.4	975.5
14	箐角隧道 2# 渣场	桐梓县九坝镇	660	1600	2.6	4160	4100	荒地	沟谷洼地	0.11	977.5	974.8
15	娄山关隧道 1#渣场	桐梓县娄山关 镇	1960	5100	2.5	12750	12702	荒地	沟谷洼地	0.12	1012.3	1010.5
16	娄山关隧道 2#渣场	桐梓县娄山关 镇	1960	5100	2.5	12750	12700	荒地	沟谷洼地	0.11	1011.8	1010.1
17	蚌壳山隧道 1#渣场	桐梓县娄山关 镇	600	1600	2.5	4000	3876	荒地	沟谷洼地	0.11	926.4	925.5
18	蚌壳山隧道 2#渣场	桐梓县娄山关 镇	600	1600	2.5	4000	3900	荒地	沟谷洼地	0.11	926.2	924.9
合计				<b>43800</b>			<b>110551</b>					



中贵联络线工程与中缅原油管道工程并行段主要位于黔滇中山区，该区域具体弃渣场防治要求及典型设计及工程量如下：

弃渣场优先选址洼地及废弃采石取土场等汇水面积小的区域。缓坡坡脚型渣场宜沿山坡堆放，坡度不大于 $25^{\circ}$ 、无软弱夹层且坡面稳定的山坡，周边修筑挡渣墙。沟谷洼地型渣场宜选择上游无汇水或者汇水量很小，不需考虑洪水排导措施的地段，其防护措施需综合布设挡渣墙、截排水沟及消能、沉沙设施。弃渣场一般选择在周边村庄、重要设施稀少的山区或偏远地带，与周边村庄和建构物等之间保持20m以上的安全防护距离。弃渣场选址应高于当地洪水位，渣面高程应宜与挡渣墙平齐，设计标准按20年一遇洪水标准设计。

隧道开挖产生的弃渣堆置在隧道附近的专门弃渣场。每次隧道穿越，在进口与出口方各设1个弃渣场。渣场位置选择要合理，避开滑坡、泥石流、及泄洪道。堆渣场周边修筑挡渣墙、截水沟，并根据实际情况提高设计标准。

工程措施：浆砌石挡墙长度 5405m，开挖量  $10060.80\text{m}^3$ ，浆砌块石  $22204.50\text{m}^3$ ；浆砌石截排水沟长度 15720m，开挖量  $24837.60\text{m}^3$ ，浆砌块石  $13204.80\text{m}^3$ ；沉沙池 197 个，开挖量  $7868.18\text{m}^3$ ，浆砌块石  $3211.10\text{m}^3$ ，砼垫层  $252.16\text{m}^3$ ；土地整治  $7.86\text{hm}^2$ 。

植物措施：种树 1.97 万株；种草  $7.86\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $0.11\text{hm}^2$ ，表土剥离 2.36 万  $\text{m}^3$ 。

## 2.2 弃渣场实际布设情况

实际全线共布设弃渣场 25 处，其中中贵项目单建弃渣场 13 处，包括：独立隧道青木园 1 号和青木园 2 号隧道进出口分别设置 1 处弃渣场，岩韭山隧道进口设置 1 处弃渣场，岩韭山隧道出口在施工图设计阶段根据实际地形设置了两处弃渣场。沿线设河流穿越隧道 3 次，共设置 6 处弃渣场。

本工程与中缅原油管道二期工程共用弃渣场 12 处，中缅原油二期目前暂时还未开工建设，因此中贵与中缅原油共用弃渣场 12 处一并纳入本次弃渣场变更范围。全线实际布设弃渣场布设情况见表 2-5。

表 2-5 全线弃渣场布设情况

标段	序号	弃渣场名称	位置	占地面积	弃渣数量
				(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
四标段	1	青木园 1#隧道进洞口渣场	广元西北乡石鸭村二组	4000	6000
	2	青木园 1#隧道出洞口渣场	广元蒲家乡山垭村二组	4832.25	10500
	3	青木园 2#隧道进洞口渣场	广元蒲家乡山垭村二组	8820.65	21000
	4	青木园 2#隧道出洞口渣场	广元西北乡关口村二组	481.43	568
	5	岩韭山隧道进洞口渣场	广元西北乡	4700	12000
	6	岩韭山隧道出洞口渣场 1	广元西北乡	2668	6400
	7	岩韭山隧道出洞口渣场 2	广元西北乡	1445.7	2500
	8	嘉陵江隧道进洞口渣场	南充阆中市保宁镇	5326	11600
	9	嘉陵江隧道出洞口渣场	南充阆中市保宁镇	5911	11600
五标段	1	涪江钻爆隧道进口	潼南县上和镇后沟村	5274	10917
	2	涪江钻爆隧道出口	潼南县别口镇高岩村	2827	5853
	3	长江钻爆隧道进口	江津区油溪镇万团村	7198	18258
	4	长江钻爆隧道出口	江津区龙华镇燕坝村	4661	12336
六标段	1	娄山关隧道出口	汇川区板桥镇长田村	7050	17500
	2	娄山关隧道进口	桐梓县娄山关镇楼山村	4898	17500
	3	苏家土隧道进口	习水县仙源镇金桥村	3000	6160
	4	苏家土隧道出口	习水县仙源镇金桥村	5500	12331
	5	蔡家院子出口	习水县仙源镇万家沟村	2300	6500

6	路通坝隧道进口	习水县仙源镇羊久村	4600	7000
7	路通坝隧道出口	习水县仙源镇小樟村	3890	10400
8	东斗山隧道进口,尖山子出口 共用	习水县官店镇新庄村	9645	18617
9	东斗山隧道出口,中营山进口 共用	习水县仙源镇金桥村	5387	20438
10	蚌壳山隧道出口	汇川区板桥镇板桥村	3900	9013
11	箐角隧道进口	习水县仙源镇金桥村	1870	5740
12	箐角隧道出口	习水县仙源镇金桥村	1800	5140
	合计		111985	265871

### 2.3 弃渣场变更主要原因

全线布设的 25 处弃渣场和方案相对比,占地和方量超过 20%的有 22 处,根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保[2016]65号)的规定,弃渣场位置、方量发生变化的需要编报水土保持方案变更报告书。

中贵方案设计弃渣场涉及到 3 条单建隧道和 3 条大型河流穿越,中贵和中缅原油共用的弃渣场涉及到 9 条隧道,弃渣场变更原因将弃渣场分成三种类型,第一类是中贵方案设计的 3 条单建隧道弃渣场,第二类是中贵设计的 3 条大型河流穿越的弃渣场,第三类是中贵和中缅共用的 9 条隧道涉及的弃渣场。

第一类中卫-贵阳方案设计 3 条单建隧道涉及的弃渣场变更主要原因:

中贵方案设计的 3 条单建隧道分别是青木园隧道 1#、青木园 2# 隧道和岩韭山隧道,方案设计长度分别为 1400m、1200m 和 1050m,方案设计的三条隧道断面均为 3.0×3.0m,而实际青木园 1#隧道长度

为 1544.12m，青木园 2#隧道 1324.15m，岩韭山隧道 1032.18m，隧道洞身净断面尺寸为 3.0m×3.8m（宽×高）。因为隧道的长度断面较方案设计均有变化，详见表 2-6，所以弃渣场总量较方案设计增加。另外方案设计时考虑隧道弃渣可主要应用于以下几个方面：

- 1) 洞内管道碎石土回填；
- 2) 施工道路的基层填筑；
- 3) 施工临时道路路面铺设；
- 4) 地面工程施工场地平整。

方案设计弃渣大部分考虑被安排综合利用，因此方案设计弃渣场方量只有隧道实际弃渣量的一半左右，而实际在施工图设计阶段，主体工程对隧道及其隧道弃渣场进行了点对点的施工图设计，实际施工中只有少量弃渣被综合利用，对于无法在工程中利用的隧道弃渣按照主体工程隧道专业设计的弃渣场位置集中堆放，主体工程隧道专业进行点对点设计时，根据实际情况，实际布设的弃渣场占地和方量较方案相比有较大变化。

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保[2016]65号）的规定，弃渣场位置、方量发生变化的需要编报水土保持方案变更报告书。

表 2-6 中贵 3 条单建隧道实际长度较方案设计变化情况表 单位: m

标段	隧道名称	方案设计长度	实际长度	增减变化
四标	青木园 1#隧道	1400	1544.12	144.12
	青木园 2#隧道	1200	1324.15	124.15
	岩韭山隧道	1050	1032.18	-17.82

第二类中贵设计的 3 条大型河流穿越弃渣场，中贵方案设计 3 条大型河流穿越，分别是嘉陵江穿越，涪江穿越和长江穿越，方案设计分别是穿越的进出口处设置弃渣场，

1) 阆中嘉陵江穿越，方案设计穿越长度 1450m。方案设计断面为 3.0×3.0m，考虑部分弃渣用于场地平整、修路，或用于地方建设。

而实际嘉陵江穿越斜巷和平巷段为直墙半圆拱型断面，净断面宽×高为 3.5×3.5m，水平长度为 954.0m，穿越总长度为 1115m，根据施工图设计隧道长度及断面计算，嘉陵江穿越隧道共出渣约 23200m<sup>3</sup>，按进洞口（北岸）出渣约 11600m<sup>3</sup>、出洞口（南岸）出渣约 11600m<sup>3</sup>。

进洞口渣场：选择在在洞口下方公路内侧沟谷内；沟谷宽度一般 40~50m，斜坡坡度 5°~10°。通过附近钻孔揭露和实地调查，该渣场覆盖层厚度约 8.5m，上覆物为细砂、粉质粘土、卵石土。场地内地层由上至下主要为：第四系全新统坡残积层（ $Q_4^{dl+cl}$ ）、第四系全新统冲积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）和白垩系下统剑门关组（ $K_{1j}$ ）。

出洞口渣场：选择在洞口下方公路外侧嘉陵江南岸一级阶地上，通过附近钻孔揭露和实地调查，该渣场覆盖层厚度约 5.0m，上覆物为人工填土（ $Q_4^{ml}$ ），第四系全更新统冲积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）和白垩系下统剑门

关组 (K<sub>ij</sub>)。

为避免弃渣四处流散，弃渣场周围采用浆砌石挡土墙进行防护。根据竣工图和现场实际查勘，该隧道出渣全部按照设计对于主体工程隧道专业设计的进出口弃渣场，较方案设计两个弃渣场容量 10200m<sup>3</sup>，变化较大，因此按照规定需要进行变更设计。

2) 方案设计涪江穿越长度为 1170m，方案设计进出口分别设置弃渣场，弃渣场容量为 8250m<sup>3</sup>，实际涪江隧道采取斜井和平巷段为直墙半拱型断面，净断面宽×高为 3.0×3.0m，水平长度为 840.1m (洞门中心距离)，穿越总长度为 953m。实际隧道共出渣 21400m<sup>3</sup>，堆渣场地考虑如下：涪江北岸 (进口) 堆渣场选择在位于隧道进洞口北侧约 100m 处的凹槽内，涪江南岸堆渣场 (出口) 选择在位于隧道出洞口西南侧约 100m 的沟谷中，弃渣二次转运距离 0.2 ~ 0.5km。需修建临时施工便道约 700m，因此在出口处弃渣部分被综合利用，实际进口弃渣场方量为 10917m<sup>3</sup>，出口弃渣场方量为 5853m<sup>3</sup>，较方案设计进出口共计弃渣场容量 8400m<sup>3</sup> 变化超过了 20%，因此需要对其进行变更设计。

3) 方案设计长江穿越长度 2040m，实际长江穿越总长度为 2175m，长江隧道穿越较方案设计长度增加了 135m，方案设计弃渣场时，尽可能的考虑弃渣综合利用，特别是隧道穿越两侧施工场地平整等场平尽量利用隧道弃渣进行整治，实际选择穿越点的时候，设计单位进行了详细地勘，尽量选择地形相对平坦的地方作为穿越点，实际选择的施工场地比较平整，在实际施工过程中，隧道弃渣少量进行了综合利用，绝大部分弃渣都运至弃渣场，因此三条河流穿越设置的弃渣场方量较方案相比变化较大。

第三类主要涉及中贵和中缅共用隧道及其弃渣场。

中贵六标隧道的弃渣场设计全部在中缅原油方案中进行设计，因为中缅原油和中贵在贵州省内铺设的管道大部分是沟通或者并行敷设，因此中缅和中贵共用的弃渣场全部计列在中缅原油管道工程水土保持方案中，由于中缅原油分二期进行施工建设，其中一期工程于 2013 年已经通过水利部组织的水土保持专项验收，而中缅原油二期工程由于下游使用用户的限制，目前中缅原油二期工程暂未开工，考虑到中贵项目与中缅原油在贵州共用弃渣场，因此在本次方案变更中，将中缅原油方案设计的弃渣场与中贵管线实际布置的弃渣场进行对比分析，对比后，发现弃渣场占地方量较中缅设计弃渣场的弃渣场容量有变化，因此有必要针对弃渣场变化情况编制弃渣场变更报告书。中贵六标弃渣场和方案设计对比情况表详见表 2-7。

中缅方案设计 9 条隧道共计设计 18 个弃渣场，而在主体工程隧道专业进行隧道和弃渣场施工图设计阶段，将弃渣场进行了优化设计，有的隧道采用了单向掘进，将部分隧道弃渣场进口和出口进行了统一规划，设置了共用弃渣场，实际 9 条隧道共计设置了 12 个弃渣场，因此中贵和中缅共用的弃渣场方量位置较方案设计有较大变化，需要编报弃渣场变更报告书。

表 2-7 弃渣场实际占地与方案与方案设计对比增减量

标段	区域	弃渣场位置	占地面积 (m <sup>2</sup> )			弃渣数量 (m <sup>3</sup> )			
			方案设计	实际占地	增减比 (%)	方案设计	实际方量	增减比 (%)	
四标段	四川广元朝天区	青木园 1#隧道进洞口渣场	2000	4000	100.00	3920	6000	16500	53.06
		青木园 1#隧道出洞口渣场	3000	4832	61.08	5880	10500		78.57
		青木园 2#隧道进洞口渣场	2000	8821	341.03	3733	21000	21568	462.55
		青木园 2#隧道出洞口渣场	2500	481	-80.74	4667	568		-87.83
		岩韭山隧道进洞口渣场	2000	4700	135.00	3675	12000	18400	226.53
		岩韭山隧道出洞口渣场 1	2000	2668	33.40	2383	6400		168.57
		岩韭山隧道出洞口渣场 2		1445.7	72.53	1292	2500		93.50
	阆中市石子镇	嘉陵江隧道进洞口渣场	1500	5326	255.07	4371	11600	23200	165.39
		嘉陵江隧道出洞口渣场	2000	5911	195.55	5829	11600		99.00
	五标段	潼南县	涪江钻爆隧道进口	2500	5274	110.96	4714	10917	16770
涪江钻爆隧道出口			2500	2827	13.08	3536	5853	65.53	
江津区		长江钻爆隧道进口	5000	7198	43.96	7150	18258	30594	155.36
		长江钻爆隧道出口	5000	4661	-6.78	7150	12336		72.53
六标段	习水县	苏家土隧道进口	3000	3000	0.00	7634	6160		-19.31
		苏家土隧道出口	2900	5500	89.66	7400	12331		66.64
		蔡家院子出口	1100	2300	109.09	2764	6500		135.17



		路通坝隧道进口	2900	4600	58.62	7345	7000		-4.70
		路通坝隧道出口	2900	3890	34.14	7300	10400		42.47
		东斗山隧道进口，尖山子出口共用	4800	9645	100.94	12300	18617		51.36
		东斗山隧道出口，中营山进口共用	5100	5387	5.63	12861	20438		58.91
	桐梓县	蚌壳山隧道出口	1600	3900	143.75	3900	9013		131.10
		箐角隧道进口	1700	1870	10.00	4590	5740		25.05
		箐角隧道出口	1600	1800	12.50	4160	5140		23.56
		娄山关隧道出口	5100	7050	38.24	12702	17500		37.77
		娄山关隧道进口	5100	4898	-3.96	12700	17500		37.80
	<b>合计</b>					<b>265871</b>			

## 2.4 弃渣场变更的必要性

方案设计弃渣场是在可研阶段进行的设计，结合长输管线实际情况，在初步设计和施工图设计阶段，主体工程针对隧道及其弃渣场进行了点对点的设计，施工图设计阶段根据实际地形及特征进行了优化设计，隧道长度及断面尺寸较方案设计均有变化，弃渣场的位置、占地及方量和方案相比也均有变化，引起实际弃渣场占地和方量与方案相比变化的主要原因是：1、隧道的实际长度和方案设计的长度相比较有变化，从而引起隧道弃渣量和方案设计有变化。2、在实际施工图设计阶段，根据实际详细地勘，对弃渣场的布设进行了优化，将其中两条相近的隧道进口和出口设置共用一个弃渣场，引起了和方案设计对比有较大变化。

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保[2016]65号）的规定，弃渣场位置、方量发生变化的需要编报水土保持方案变更报告书。因此针对25处弃渣场专门进行弃渣场变更报告书的编制是效应国家法律法规的要求，是非常有必要进行的一项工作。

### 3 弃渣场设置评价

#### 3.1 实际布设的隧道及其弃渣场情况介绍

实际全线共布设弃渣场 25 处，其中中贵项目单建弃渣场 13 处，包括：独立隧道青木园 1 号和青木园 2 号隧道进出口分别设置 1 处弃渣场，岩韭山隧道进口设置 1 处弃渣场，岩韭山隧道出口在施工图设计阶段根据实际地形设置了两处弃渣场。沿线设河流穿越隧道 3 次，共设置 6 处弃渣场。

本工程与中缅原油管道二期工程共用弃渣场 12 处，中缅原油二期目前暂时还未开工建设，因此中贵与中缅原油共用弃渣场 12 处一并纳入本次弃渣场变更范围。

1) 青木园 1#隧道位于广元市朝天区西北乡石垭村 3 组。广元市朝天区位于四川省北部，东邻旺苍县，南与广元市毗邻，西接青川，北与陕西省宁强县相连，为川北的门户。区内有宝成铁路和 G108 国道南北纵贯，交通便利。其地理座标为东经  $105^{\circ}38'$ ~ $106^{\circ}17'$ ，北纬  $32^{\circ}30'$ ~ $32^{\circ}52'$ 。

隧道进口、出口段周边均位于兰成渝伴行路侧，渣场也选择在兰成渝伴行路旁边。方案设计青木园隧道 1#隧道长度为 1400m，弃渣场占地分别为  $2000\text{m}^2$ ， $3000\text{m}^2$ ，两个弃渣场方量为  $9800\text{m}^3$ ，实际隧道长度为 1544.12m。

2) 青木园 2#山岭隧道为单建隧道方案设计 1200m。隧道位于四川省广元市朝天区蒲家乡，进口端属于山垭村二组，出口端属于山垭

村六组。

青木园 2#山岭隧道水平长度为 1324.15m，实长为 1325.16m，属中长隧道。隧道纵断面形式为“人”字坡隧道。进口段：坡度为 5.466%，长度 674.15m；出口段：坡度为-0.3%，长度 650.0m。隧道洞身净断面尺寸为 3.0m×3.8m（宽×高）。隧道内敷设 1 根  $\Phi 1016.0\text{mm}$  天然气钢质管道，设计压力为 10MPa。从进洞口外线路连接点至出洞口外线路连接点之间管道为山岭隧道穿越。

本隧道共设 2 处渣场，进口渣场与青木园 1#出口渣场共用，共 3 处，位于进口洞口附近，出口渣场位于出口洞口附近；进口渣场 8820m<sup>2</sup>，出口渣场 481.43m<sup>2</sup>，进口渣场一堆渣量为 21000m<sup>3</sup>，出口渣场三堆渣量为 568m<sup>3</sup>。

弃渣场挡土墙采用 M5 水泥砂浆砌筑块石；截水沟采用 M5 水泥砂浆砌筑块石；挡土墙泄水孔应保持通畅。弃渣场顶部及周边应设置截、排水沟。隧道施工结束后，弃渣场顶面应覆土造田或植树造林。

### 3) 岩韭山隧道及其弃渣场

岩韭山隧道为山岭单建隧道，方案设计岩韭山隧道长度为 1050m，隧道断面均为 3.0×3.0m，而实际岩韭山隧道 1032.18m，隧道洞身净断面尺寸为 3.0m×3.8m（宽×高）。方案设计岩韭山隧道进出口各设置一个弃渣场，占地分别为 2000m<sup>2</sup>和 2000m<sup>2</sup>，对应的弃渣量分别为 2383m<sup>3</sup>和 1292m<sup>3</sup>。

四川省广元市朝天区与河西区交界处，进口端属于朝天区西北乡关口村 2 组（小地名：高家坪），出口端属于河西区上西乡郑家沟村（小地

名：田家山）。

岩韭山隧道水平长度为 1029.71m，实长为 1032.18m。隧道纵断面形式为“人”字坡隧道。进口段：坡度为 9.761%，水平长度 519.71m；出口段：坡度为 -0.3%（约 -0.172°）水平长度 510.00m。隧道洞身净断面尺寸为 3.0m×3.8m（宽×高）。隧道内敷设 1 根  $\Phi 1016\text{mm}$  天然气管道，设计压力为 10MPa。

本隧道共设 3 处渣场，进口 1 处，出口 2 处，均位于洞口附近。进口渣场用地面积 4700m<sup>2</sup>，堆渣量约 12000m<sup>3</sup>；出口第 1 处渣场用地面积 2668m<sup>2</sup>，堆渣量约 6400m<sup>3</sup>；出口第 2 处渣场用地面积 1445.7m<sup>2</sup>，堆渣量约 2500m<sup>3</sup>。

#### 4) 嘉陵江穿越及其弃渣场

阆中嘉陵江穿越位置位于阆中县保宁镇天王寺自然村和郑家坝自然村之间，穿越处河道近东西走向，河两岸为低山丘陵地貌，有一定起伏，平均比降 0.3‰。穿越断面上游约 1.0km 处为在建的嘉陵江水坝。河道自上而下逐渐开阔，河谷宽约 300—800m，主河道水面宽 450m。穿越采用钻爆穿越，方案设计穿越长度 1450m。

阆中市嘉陵江穿越为隧道穿越，隧道进口端位于 7 村 2 社，出口端属于嘉陵村郑家坝。该处河段两岸均平坦、开阔，适合管道穿越。

该工程设计隧道顶板标高为 283.1m，底板标高为 280.1m。隧道采用“1 洞门+1 斜巷+1 平巷+1 斜巷+1 竖井”的方案：北岸洞门中心坐标：X=3500879.045，Y=18589458.116，地面高程 385.40m，设计高程 385.00m；南岸竖井设计直径为 8.0m，竖井井深 24.3m，井口中心坐标：X=3499927.77，Y=18589590.44，地面高程 366.30m，井口设计高程

366.00m；斜巷和平巷段为直墙半圆拱型断面，净断面宽×高为 3.0×3.0m，水平长度为 954.0m，穿越总长度为 1115m，功能为安设一条  $\phi 1016\text{mm}$  天然输油管道。

本隧道共出渣约  $23200\text{m}^3$ ，按进洞口（北岸）出渣约  $11600\text{m}^3$ 、出洞口（南岸）出渣约  $11600\text{m}^3$ ，堆渣场地考虑如下：

进洞口渣场：选择在在洞口下方公路内侧沟谷内，沟谷宽度一般 40~50m，斜坡坡度  $5^\circ \sim 10^\circ$ 。弃渣二次搬运距离约 180~200m，也可由上方道路绕至，约 1Km。通过附近钻孔揭露和实地调查，该渣场覆盖层厚度约 8.5m，上覆物为细砂、粉质粘土、卵石土。场地内地层由上至下主要为：第四系全新统坡残积层（ $Q_4^{dl+el}$ ）、第四系全新统冲积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）和白垩系下统剑门关组（K<sub>1j</sub>）。

出洞口渣场：选择在洞口下方公路外侧嘉陵江南岸一级阶地上，该场地地势平坦，宽 100 余 m，长 200 余 m。弃渣二次搬运距离约 500m。通过附近钻孔揭露和实地调查，该渣场覆盖层厚度约 5.0m，上覆物为人工填土（ $Q_4^{ml}$ ），第四系全更新统冲积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）和白垩系下统剑门关组（K<sub>1j</sub>）。

为避免弃渣四处流散，弃渣场周围采用浆砌石挡土墙进行防护。

#### 5) 涪江穿越及其弃渣场

方案设计涪江穿越位置位于重庆市潼南县上和镇天竺坝和别口乡郑家坝之间。涪江穿越长度为 1170m。

涪江穿越处地貌属低山丘陵地貌，海拔 200—400m。由沙溪庙组泥岩、

砂岩组成。穿越位置左岸附近受河水纵向深切形成明显的陡崖，陡崖处泥岩裸露；右岸受水平冲刷作用明显，形成较宽阔平坦的漫滩，涪江穿越段河床呈宽缓的弧形，漫滩区占穿越长度的 50%左右，主河道水面宽 200m。

重庆市潼南县涪江穿越为隧道穿越，隧道进口端位于潼南县上和镇后沟村 5 组，出口端位于潼南县别口镇高矮村 6 组。设计隧道平巷段顶板标高为最大 158.7m，底板标高为 155.7m。隧道采用“斜井+平巷+斜井”的方案：北岸洞门中心坐标：X=3336130.46，Y=18592386.45，地面高程 244.38m，设计地面高程 243.00m；南岸洞门中心坐标：X=3335426.679，Y=35592946.351，地面高程 257.66，设计地面高程 257.40m；斜井和平巷段为直墙半拱型断面，净断面宽×高为 3.0×3.0m，水平长度为 840.1m（洞门中心距离），穿越总长度为 953m，功能为安设一条  $\Phi 1016\text{mm}$  天然输油管道。

本隧道共出渣约 21400m<sup>3</sup>，按进洞口（北岸）出渣约 10917m<sup>3</sup>、出洞口（南岸）出渣约 5853m<sup>3</sup>，堆渣场地考虑如下：涪江北岸（进口）堆渣场选择在位于隧道进洞口北侧约 100m 处的凹槽内，弃渣二次转运距离 0.2~0.5km。涪江南岸堆渣场（出口）位于隧道出洞口西南侧约 100m 的沟谷中，弃渣二次转运距离 0.2~0.5km。修建临时施工便道约 700m。

渣场应预埋钢筋混凝土圆管，以便于周边农田灌溉水的正常排泄，管涵施工前应对基础进行处理，采用浆砌片石进行挡墙基础处理，两岸渣场管涵长度按照 130m 计，纵坡不小于 0.3%。为避免弃渣四处流散，弃渣场周围采用浆砌石挡土墙进行防护。

#### 6) 长江穿越及其弃渣场

方案设计长江穿越长度 2040m，长江穿越位于油溪车站下游约 4km

的狮子湾—吊楼河段；穿越河段具有典型川江（山区性）河流特征，洪枯水位变幅较大，洪水陡涨陡落，年水位落差大，洪峰变幅大、历时短；枯水期水位平稳、历时长。该河段多年水位最大变幅约 19m，洪水期主要在每年 7 月~9 月，枯水期主要在每年 12 月~次年 3 月。穿越段为天然河床，两岸发育基座阶地（I~IV），无大型滑坡、崩塌等不良地质现象，但局部地段在洪、枯消落带易出现坍岸现象，穿越段岸坡总体处于基本稳定状态。穿越采取钻爆隧道方式：“斜巷（北岸）-平巷-斜巷（南岸）”。隧道总长 2038m。

长江隧道位于重庆市江津区油溪镇万团村 2 社、金刚村 1 社与龙华镇燕坝村 5 社、燕坝村 1 社之间，距离下游宜昌航道里程约 760km。左岸（北西岸）进洞口段位于重庆市江津区油溪镇金刚沱砖厂北侧丘包相对低洼处，行政区划隶属于江津区油溪镇万团村 2 社（小地名：鹅儿坪），进洞口 GC1 坐标为（X=3228053.69，Y=18608018.92），洞口地面高程为 337.44m；右岸（南东岸）出洞口段位于重庆市江津区龙华镇南西方向的郑家堰塘，行政区划隶属于江津区龙华镇燕坝村 5 社（小地名：郑家堰塘），出洞口 GC2 坐标为（X=3226748.74，Y= 18609537.41），洞口地面高程为 227.58m。

隧道最大埋深 133.2m。隧道采用“斜井+平巷+斜井”的方案：北西岸洞门中心坐标：X=3228053.69，Y=18608018.92，地面高程 337.44m，设计地面高程 337.00m；

南东岸洞门中心坐标：X=3226748.74，Y=18609537.41，地面高程 227.58，设计地面高程 227.035m；斜井和平巷段为直墙半圆拱型断面，净断面宽×高为 3.0×3.0m，水平长度为 2002.2m，穿越总长度为 2175m，功



能为安设一条  $\phi 1016\text{mm}$  天然输油管道。

本隧道共出渣约  $30594\text{m}^3$ ，按进洞口（北岸）出渣约  $18258\text{m}^3$ 、出洞口（南岸）出渣约  $12336\text{m}^3$ ，堆渣场地考虑如下：

长江北西岸堆渣场选择在位于隧道洞口外缘坡脚处，约  $150\text{m}\times 180\text{m}$ ，地表目前大部分为旱地，长、宽各约  $100\text{m}$ ，运距短，二次转运距离约  $100\text{m}$ 。渣场征地面积  $7198\text{m}^2$ ，弃渣顶高程按照  $335.0\text{m}$  控制。

长江南东岸渣场选择在隧道东岸洞口东侧的长条形凹槽，运距短，二次转运距离约  $200\sim 300\text{m}$ 。弃渣顶高程  $225.0\text{m}$ ，渣场面积  $4661$  平方米，为避免弃渣四处流散，弃渣场周围采用浆砌石挡土墙进行防护。同时，考虑部分弃渣用于场地平整、修路，或用于地方建设。

#### 7) 娄山关隧道及其弃渣场

娄山关系中贵线与中缅线共用隧道。隧道位于贵州省遵义市汇川区和遵义市桐梓县交界处，进口属于遵义市桐梓县娄山关镇娄山村南溪口组，出口属于遵义市汇川区板桥镇长田村柏香湾组，隧道进出口均无道路直接到达，交通条件较差。隧道进口坐标  $X=3105012.9849$ ， $Y=18682583.5182$ ，底板高程为  $1160\text{m}$ ；出口坐标  $X=3104271.1072$ ， $Y=18684288.4509$ ，底板高程为  $1003\text{m}$ 。隧道水平长度  $1859.2\text{m}$ ，实长  $1870.6\text{m}$ ，纵向坡度采用“人”字坡设计，进口段为  $0.3\%$ （约  $0.18^\circ$ ），出口段为  $-14\%$ （约  $7.97^\circ$ ）。隧道洞身净断面尺寸为  $3.5\text{m}\times 3.5\text{m}$ 。隧道穿越处气管道设计压力为  $10\text{MPa}$ ，管径为  $\Phi 1016\text{mm}$ ，采用 X80 直缝埋弧焊钢管，油管道设计压力为  $9.8\text{MPa}$ ，管径为  $\Phi 610\text{mm}$ ，采用 X70 直缝埋弧焊钢管，穿越设计范围内管道水平长  $1919.2\text{m}$ ，实长  $1931.7\text{m}$ 。

因隧道较长，本工程按双向掘进施工，故弃渣场进出口各设 1 个，渣

场砌好后应进行坡面绿化，顶面复耕。弃渣场永久占地面积为 11948m<sup>2</sup>。隧道出渣方式采用无轨运输方式。弃渣场挡土墙采用直立式挡土墙，墙高 4~5m。弃渣运距进口 1km，出口 1.5km。

#### 8) 蔡家院子隧道及其弃渣场

蔡家院子为中贵线与中缅原油管道共用该隧道。隧道进口桩号为 SJT01，出口桩号为 SJT02。隧道水平长度为 1120.9m，实长为 1151.5m，隧道纵坡为反“人”字坡。

进口段坡比为 43.9%，出口段坡比为 7.7%。隧道采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为 3.5m×3.5m（宽×高）。隧道内敷设 1 根 Φ1016mm 天然气管道，其设计压力为 10MPa；预埋 1 根 Φ559mm 原油管道。

弃渣场在隧道出口设置一个弃渣场，弃渣场占地 2300m<sup>2</sup>，方量 6500m<sup>3</sup>，蔡家园出口弃渣场与路通坝进口共用一个弃渣场，占地 4600m<sup>2</sup>，方量 7000m<sup>3</sup>。

#### 9) 苏家土隧道及其弃渣场

苏家土隧道位于贵州省遵义市仙源镇，进口位于贵州省遵义市仙源镇大坪村，出口位于仙源镇金桥村。

本隧道采用双向掘进，进出口端各设置一个弃渣场。隧道进口段出渣方式可采用轨道运输方式，出口段出渣方式采用无轨运输方式。

弃渣应“先拦后弃”，弃渣场挡墙砌筑完毕后方可堆砌。挡墙采用直立式挡土墙，墙高根据地形确定。苏家土隧道进口弃渣场位于习水县仙源镇金桥村占地 3000m<sup>2</sup>，方量 6160m<sup>3</sup>。

苏家土隧道出口弃渣场位于习水县仙源镇金桥村占地 5500m<sup>2</sup>，方量 12331m<sup>3</sup>。

#### 10) 尖山子隧道及其弃渣场

尖山子隧道位于贵州省习水县仙源镇，属于第六标段，系与中缅原油管道共用。隧道水平长度为 1040.0m，实长为 1040.2m。隧道纵坡为“人”字坡，进口段坡度为 2.4%，实长 564.1m，出口段平均坡度约为 1.0%，实长 476.1m。隧道采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为 3.5m×3.5m（宽×高）。隧道在里 0km+722.2m~750.2m 地段露头（长 28m），分别设置中间进、出洞口，其洞口布置以及洞门形式与隧道进出口端类同，管道在此中间段采用埋地敷设方式通过。隧道内敷设 1 根  $\Phi 1016\text{mm}$  天然气管道，其设计压力为 10MPa；预埋 1 根  $\Phi 559\text{mm}$  原油管道。

尖山子隧道出口与东斗山隧道进口共用一个弃渣场，弃渣场占地 9645m<sup>2</sup>，方量 18617m<sup>3</sup>。

#### 11) 路通坝隧道及其弃渣场

路通坝隧道位于贵州省习水县仙源镇，进洞口位于贵州省遵义市仙源镇万家沟村，洞口距离习新公路约 2km，出洞口位于贵州省遵义市仙源镇路通坝村，距离县道 X320 约 1km，县道弯曲陡峻，交通条件一般。修建伴行道路至隧道洞口。

本隧道采用双向掘进，进出口端各设置一个弃渣场。根据现场情况，路通坝隧道进口端渣场与蔡家院子隧道出口渣场共用。

#### 12) 中营山隧道及其弃渣场

中营山隧道中贵线与中缅原油管道共用该隧道。隧道位于贵州省习水县仙源镇，进口端位于仙源镇大坪村，出口端位于仙源镇金桥村。中营山隧道水平长度为 692.0m，实长为 692.7m。隧道纵坡为“一”字坡，坡度为 4.5%。隧道采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为 3.5m×3.5m（宽×高）。

隧道内敷设 1 根  $\Phi 1016\text{mm}$  天然气管道，其设计压力为 10MPa；预埋 1 根  $\Phi 559\text{mm}$  原油管道。

本隧道采用双向掘进，进出口端各设置一个弃渣场。根据现场情况，中营山隧道进口端渣场与东斗山隧道出口渣场共用。

### 13) 箐角隧道及其弃渣场

箐角隧道水平长度为 625.7m，实长为 646.5m。隧道纵坡为反“人”字坡，进口端坡度为 10.5% ( $6.0^\circ$ )，实长为 438.6m；出口端坡度为 45.1% ( $24.3^\circ$ )，实长为 646.5m。隧道采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为  $3.5\text{m}\times 3.5\text{m}$  (宽 $\times$ 高)。隧道内敷设 1 根  $\Phi 1016\text{mm}$  天然气管道，其设计压力为 10MPa；预埋 1 根  $\Phi 559\text{mm}$  原油管道。

箐角隧道进出口各设置一处弃渣场，进口弃渣场占地  $1870\text{m}^2$ ，方量  $5740\text{m}^3$ ，出口弃渣场占地  $1800\text{m}^2$ ，方量  $5140\text{m}^3$ 。

### 14) 蚌壳山隧道及其弃渣场

蚌壳山隧道位于贵州省习水县板桥镇，进口端属于板桥村周家寨组，出口端属于板桥村大湾组，属于第六标段，系与中缅原油管道共用。隧道进口桩号为 BKS01，出口桩号为 BKS02。隧道水平长度为 555.4m，实长为 555.6m，隧道纵坡为“一”字坡，坡比为 -2.3%。隧道采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为  $3.5\text{m}\times 3.5\text{m}$  (宽 $\times$ 高)。隧道内敷设 1 根  $\Phi 1016\text{mm}$  天然气管道，其设计压力为 10MPa；预埋 1 根  $\Phi 610\text{mm}$  原油管道。

蚌壳山隧道出口设置一处弃渣场，弃渣场占地占地  $3900\text{m}^2$ ，方量  $9013\text{m}^3$ 。

## 3.2 水土保持制约因素分析与评价

本工程与水土保持法相关规定的对比分析见表 3-1。

表 3-1 本工程与水土保持法的相符性对比分析

水土保持法相关条款	本工程情况	评价结果
1.第十七条规定：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	弃渣场设置所在区域不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合法律规定
2.第十八条规定：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、地衣等。	弃渣场设置不属于水土流失严重地区和生态脆弱地区。	符合法律规定
3.第二十条规定：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	弃渣场设置不属于农林开发项目，不存在在陡坡地开垦的情况。	符合法律规定
4.第二十八条规定：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	对所设置的弃渣场进行了点对点的设计和选址分析	符合法律要求
5、禁止在影响公共设施、工业企业、居民点等安全地方设置弃渣场	弃渣场设置不影响公共设施、工业企业、居民点等安全	符合法律要求
6、禁止在河道、湖泊、水库管理范围内设置弃渣场	弃渣场设置不涉及河道、湖泊、水库管理范围	符合法律要求
7、禁止影响行洪安全	弃渣场设置不涉及河道行洪安全	符合法律要求
8、布设在流量较大沟道，需进行防洪论证	弃渣场未在流量较大的沟道内设置	符合法律要求

中贵至贵阳联络线工程设置的弃渣场不存在水土保持制约性因素。本项目弃渣场主要选择缓坡地、宽阔沟道及低洼地为弃渣点。通过对现场及相关资料的核查认为，本项目弃渣场选址不影响公共设施、工业企业、居民点等安全；未存在河道、湖泊、水库管理范围内设置；设置的弃渣场不影响河道行洪安全；布设弃渣场选址未涉及流量较大沟道。

因此中卫至贵阳联络线工程弃渣场选址较合理。周边不存在敏感因素。本项目弃渣场周边无居民点等重要敏感点，且弃渣量较小（最大堆渣 2.10 万 m<sup>3</sup>），堆高较低，渣场周边防护措施基本到位，选址较合理，因此建设单位及相关参建单位未对弃渣场开展稳定性评估。

中卫至贵阳联络线工程在初步设计和施工图设计阶段，主体工程针对隧道及其弃渣场进行了点对点的设计，施工图设计阶段根据实际地形及特征进行了优化设计，按照《水土保持法》和《开发建设项目水土保持技术规范》的规定，新设置弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）场不存在水土保持制约性因素。

上述分析结果表明，本工程选线不违背水土保持法的相关规定。弃渣场选线不存在水土保持方面的绝对限制性因素。

## 4 水土保持措施布设

### 4.1 弃渣场级别和设计标准

弃渣场水土保持防护工程主要根据堆渣规模、渣场所处位置及失事后对工程 and 环境的危害程度等进行设计，因此，参照水利水电工程等别及水工建筑物级别划分方法，将渣场划分等级，分别确定其渣场的拦渣工程、排水等工程防护建筑物级别。渣场等级划分分别为 I、II、III、IV 等。防护工程（包括拦渣工程、排水沟工程）级别根据渣场等级及防护建筑物在水土保持工程中的作用和重要性划分为 3 级，对应渣场等级分别为 3、4、5 级。本方案渣场等级及拦渣工程、排水沟工程级别划分详见表 4-1。

表 4-1 中贵线弃渣场等级及拦渣工程、排水沟工程级别划分表

标段	序号	弃渣场名称	弃渣场等级	弃渣场规模		弃渣场位置 位于沟道 F (km <sup>2</sup> )	弃渣场失事 对主体工程 或环境危害 程度	拦渣工程 排水沟工 程级别
				堆渣量 V (万 m <sup>3</sup> )	堆渣高度 H (m)			
四 标 段	1	青木园 1#隧道进口渣场	IV	0.6	12	坡地	无危害	5
	2	青木园 1#隧道出口渣场	IV	1.05	5	缓坡地	无危害	5
	3	青木园 2#隧道进口渣场	IV	2.1	4	缓坡地	无危害	5
	4	青木园 2#隧道出口渣场	IV	0.06	3.5	缓坡地	无危害	5
	5	岩韭山隧道进口渣场	IV	1.2	6	沟道上游	无危害	5
	6	岩韭山隧道出口渣场 1	IV	0.64	4.5	缓坡地	无危害	5
	7	岩韭山隧道出口渣场 2	IV	0.25	3	缓坡地	无危害	5
	8	嘉陵江隧道进口渣场	IV	1.16	4	低洼地	无危害	5
	9	嘉陵江隧道出口渣场	IV	1.16	4.5	宽阔沟道	无危害	5
五 标 段	10	涪江钻爆隧道进口渣场	IV	1.09	3	低洼地	无危害	5
	11	涪江钻爆隧道出口渣场	IV	0.59	3	宽阔沟道	无危害	5
	12	长江钻爆隧道进口渣场	IV	1.83	4	宽阔沟道	无危害	5
	13	长江钻爆隧道出口渣场	IV	1.23	4.5	低洼地	无危害	5
	14	蔡家院子隧道进口渣场	IV	0.65	6	缓坡地	无危害	5
	15	蔡家院子隧道出口，路通 坝隧道进口渣场	IV	0.7	3	沟道上游	无危害	5

六 标 段	16	路通坝隧道出口渣场	IV	1.04	5.5	沟道上游	无危害	5
	17	尖山子隧道出口, 东斗山 隧道进口渣场	IV	1.86	4	缓坡地	无危害	5
	18	东斗山隧道出口, 中营山 隧道进口渣场	IV	2.04	8	宽阔沟道	无危害	5
	19	苏家土隧道进口渣场	IV	0.6	4	缓坡地	无危害	5
	20	苏家土隧道出口渣场	IV	1.23	4	缓坡地	无危害	5
	21	箐角隧道进口渣场	IV	0.57	3	平地	无危害	5
	22	箐角隧道出口渣场	IV	0.51	6	坡地	无危害	5
	23	娄山关隧道进口渣场	IV	1.75	4.5	缓坡地	无危害	5
	24	娄山关隧道出口渣场	IV	1.75	3	缓坡地	无危害	5
	25	蚌壳山隧道出口渣场	IV	0.90	3.5	缓坡地	无危害	5

## 4.2 弃渣场措施设计

主体设计中, 在弃渣场周围采用重力式挡土墙进行围护, 挡土墙设计安全防护等级为三级。缓坡地地形中采用仰斜式挡土墙, 墙前较陡, 河道以外的地形中采用直立式挡土墙。墙高根据地形适当调整, 一般土质地基的挡墙基底逆坡比不宜大于 0.1:1, 岩石地基不宜大于 0.2:1。当地面以上墙身高度小于 1.5m 时, 不设置泄水孔; 墙身高度在 1.5-2.5m 之间时, 设置一排泄水孔; 墙身高度在 2.5-5m 之间时, 设置两排泄水孔。泄水孔采用  $\text{Ø}110\text{PVC}$  管, 间距 2m, 最低一排泄水孔位置应高于地面线 20cm, 并按品字形布置。粗砂-碎石反滤层厚度各为 10cm, 反滤层底部应铺设 20cm 厚的粘土隔水层, 沿渗流方向砾石粒径从小到大。

墙身采用强度不小于 MU30 的硬质块石或片石, 厚度不小于 15cm, 砂浆 M7.5 砌筑, 外露部分采用 M10 砂浆勾缝。墙顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5% 的外斜护顶, 厚度 3cm。伸缩缝中填塞沥青麻筋, 沿内外顶三方填塞深度不小于 15cm。



基底应置于中密的砂土、碎（卵）石土和基岩上，墙身砌出地面后，基坑必须及时夯实回填，做成 5% 的外向流水坡。

当弃渣高度超过挡墙顶部时，应错开 10cm 左右宽平台后按原坡比分级堆弃。

在弃渣场顶部设置涵管排放雨水，在弃渣场外汇水处设置截、排水沟，隧道施工结束后，弃渣场顶面应覆土造田或植树造林。

表 4-2 中贵线弃渣场水土保持措施布设情况表

标段	序号	弃渣场名称	工程措施							植物措施	
			浆砌石挡墙				浆砌石排水沟				
			顶宽 (m)	底宽 (m)	高度 (m)	临土面 边坡比	顶宽 (m)	底宽 (m)	深度 (m)		
四标段	1	青木园 1#隧道进口渣场	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	2	青木园 1#隧道出口渣场	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	3	青木园 2#隧道进口渣场	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	4	青木园 2#隧道出口渣场	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	5	岩韭山隧道进口渣场	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	6	岩韭山隧道出口渣场 1	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	7	岩韭山隧道出口渣场 2	1.2	2.923	5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	8	嘉陵江隧道进口渣场	1.2	2.923	5.4	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
	9	嘉陵江隧道出口渣场	0.8	1.422	3.5	1:0.1	0.8	0.4	0.5	种草	
五标段	10	涪江钻爆隧道进口渣场	1.2	2.923	6	1:0.05	0.6	0.4	0.6	种草	乔木
	11	涪江钻爆隧道出口渣场	1.2	2.923	6	1:0.05	0.6	0.4	0.6	种草	乔木
	12	长江钻爆隧道进口渣场	1.2	2.923	6	1:0.05	0.6	0.4	0.6	种草	乔木
	13	长江钻爆隧道出口渣场	1.2	2.923	6	1:0.05	0.6	0.4	0.6	种草	乔木
六标段	14	蔡家院子隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	1.4	0.4	0.5	种草	
	15	蔡家院子隧道出口，路通坝隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	1.4	0.4	0.5	种草	
	16	路通坝隧道出口渣场	1.1	1.827	4	1:0	1.4	0.4	0.5	种草	
	17	尖山子隧道出口，东斗山隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	1.4	0.4	0.5	种草	
	18	东斗山隧道出口，中营山隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	2	1	0.5	种草	

19	苏家土隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	2	1	0.5	种草	
20	苏家土隧道出口渣场	1.1	1.827	4	1:0	2	1	0.5	种草	
21	箐角隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	3	1	1	种草	
22	箐角隧道出口渣场	1.1	1.827	4	1:0	1.4	0.4	0.5	种草	
23	娄山关隧道进口渣场	1.1	1.827	4	1:0	0.8	0.4	0.5	种草	
24	娄山关隧道出口渣场	1.35	2.452	5	1:0	0.8	0.4	0.5	种草	
25	蚌壳山隧道出口渣场	1.1	1.827	4	1:0	1.4	0.4	0.5	种草	

### 4.3 弃渣场措施设计评价

本项目弃渣场主要布设在隧洞出口的缓坡地、开阔沟道及低洼地带，堆渣量为 0.06-2.10 万 m<sup>3</sup>，最大堆渣高度为 3-12m，边坡比为 1:0.8-1:1，措施体系采用了工程措施和植物措施相结合，工程措施主要有挡土墙和排水沟，植物措施主要为植树种草。主体设计的水土保持措施符合水土保持技术规范，满足水土流失防治要求。整体来看防治措施体系基本完整，合理。

### 4.4 弃渣场水土保持措施量汇总

实际中，各弃渣场水土保持措施严格按照设计要求完成，施工前坡脚处设挡渣墙，场址周边依据地形设置截（排）水沟，施工结束后弃渣表面进行土地整治，采取撒播草籽或复耕。实现了水土保持措施防护应有的效果。弃渣场变更后工程量汇总表详见表 4-3。

表 4-3 变更后的措施工程量汇总表

标段	序号	弃渣场名称	工程措施			植物措施		备注
			浆砌石挡土墙 (m <sup>3</sup> )	浆砌石排水沟 (m <sup>3</sup> )	合计 (m <sup>3</sup> )	种草 (hm <sup>2</sup> )	乔木 (株)	
四标段	1	青木园 1#隧道进口渣场	2700	26	2726	0.38		
	2	青木园 1#隧道出口渣场	1096.5	20.5	1117	0.47		
	3	青木园 2#隧道进口渣场	1096.5	20.5	1117	0.83		

	4	青木园 2#隧道出口渣场	43	4	47	0.02		
	5	岩韭山隧道进口渣场	736	280.5	1016.5	0.44		
	6	岩韭山隧道出口渣场 1	980	211	1191	0.21		
	7	岩韭山隧道出口渣场 2	260	156	416	0.13		
	8	嘉陵江隧道进口渣场	1400	340	1740	0.51		
	9	嘉陵江隧道出口渣场	1200	324	1524	0.53		
五标段	10	涪江钻爆隧道进口渣场	3504.6	389.4	3894	0.50	52	
	11	涪江钻爆隧道出口渣场	1752.3	194.7	1947	0.25	26	
	12	长江钻爆隧道进口渣场	2634.3	292.7	2927	0.69	70	
	13	长江钻爆隧道出口渣场	1316.7	146.3	1463	0.44	45	
六标段	14	蔡家院子隧道进口渣场	663	190	853	0.21		
	15	蔡家院子隧道出口, 路通坝隧道进口渣场	1295	140	1435	0.43		
	16	路通坝隧道出口渣场	2310	60	2370	0.3		
	17	尖山子隧道出口, 东斗山隧道进口渣场	882	496.12	1378.12	0.78		
	18	东斗山隧道出口, 中营山隧道进口渣场	611.45	130	741.45	0.52		
	19	苏家土隧道进口渣场	347	250	597	0.27		
	20	苏家土隧道出口渣场	740	300	1040	0.53		
	21	箐角隧道进口渣场	340	290	630	0.16		
	22	箐角隧道出口渣场	340	121	461	0.16		
	23	娄山关隧道进口渣场	410	160	570	0.45		
	24	娄山关隧道出口渣场	1240	160	1400	0.69		
	25	蚌壳山隧道出口渣场	1110	210	1376	0.35		含 56m <sup>3</sup> 浆砌石明渠
合计			<b>29008.35</b>	<b>4912.72</b>	<b>33977.07</b>	<b>10.25</b>	<b>193</b>	

主要设计图纸包括（详见中卫-贵阳联络线工程水土保持方案弃渣场变更图纸）：

- 1、青木园 1#隧道进洞口渣场竣工图（DWG-0416 建竣 01-16）
- 2、青木园 1#隧道出洞口渣场竣工图（DWG-0416 建竣 01-17）
- 3、青木园 2#隧道进洞口渣场竣工图（DWG-0417 建竣 01-17）
- 4、青木园 2#隧道出洞口渣场竣工图（DWG-0417 建竣 01-18）

- 5、岩韭山隧道进洞口渣场竣工图 (DWG-0418 建 01-16 竣)
- 6、岩韭山隧道出洞口 1#渣场竣工图 (DWG-0418 建 01-17 竣)
- 7、岩韭山隧道出洞口 2#渣场竣工图 (DWG-0418 建 01-18 竣)
- 8、嘉陵江隧道进洞口渣场总平图及竖向布置图 (DWG-0405 建竣 01-13)
- 9、嘉陵江隧道出洞口渣场总平图及竖向布置图 (DWG-0405 建竣 01-14)
- 10、涪江隧道穿越进口渣场平面图 (DWG-0508 建竣 01-32)
- 11、涪江隧道穿越出口渣场平面图 (DWG-0508 建竣 01-33)
- 12、涪江隧道穿越弃渣场挡土墙设计图 (DWG-0508 建 01-27)
- 13、长江隧道穿越进口渣场征地图 (DWG-0509 总 01-02)
- 14、长江隧道穿越出口渣场征地图 (DWG-0509 总 01-04)
- 15、长江隧道穿越弃渣场挡土墙设计图 (DWG-0509 建 01-27)
- 16、蔡家院子隧道穿越进口渣场布置图 (竣 -GP-01-PL01-CR-DW-001/5)
- 17、路通坝隧道穿越出口渣场布置图 (竣 -GP-01-PL01-CR-DW-002/6)
- 18、尖山子隧道出口, 东斗山隧道进口渣场布置图 (竣 -CP-01-PL01-CR-DW-003/6)
- 19、苏家土隧道穿越进口渣场布置图 (竣 -GP-01-PL01-CR-DW-006/5)


- 20、苏家土隧道穿越出口渣场布置图（竣-GP-01-PL01-CR-DW-006/6）
- 21、箐角隧道穿越进口渣场布置图（竣-GP-01-PL01-CR-DW-007/5）
- 22、箐角隧道穿越出口渣场布置图（竣-GP-01-PL01-CR-DW-007/6）
- 23、娄山关隧道穿越进口渣场布置图（竣-GP-01-PL06-CR-DW-001/20）
- 24、娄山关隧道穿越出口渣场布置图（竣-GP-01-PL06-CR-DW-001/19）
- 25、娄山关隧道穿越弃渣场挡土墙图（竣-GP-01-PL06-CR-DW-001/21）
- 26、蚌壳山隧道穿越出口渣场布置图（竣-GP-01-PL02-CR-DW-002/5）
- 27、山岭隧道穿越通用图弃渣场挡墙设计图（一）（竣-GP-01-PL02-CR-DW-002/7）
- 28、山岭隧道穿越通用图弃渣场挡墙设计图（二）（竣-GP-01-PL02-CR-DW-002/8）
- 29、弃渣场施工标准设计图（ZGGD-YSJ 17-1）
- 30、青木园 1#隧道出洞口堆渣场设计图（ZGGD-YSJ 17-2）
- 31、青木园 1#隧道进洞口堆渣场设计图（ZGGD-YSJ 17-3）
- 32、岩韭山隧道进洞口堆渣场设计图（ZGGD-YSJ 17-4）
- 33、岩韭山隧道出洞口堆渣场 1 设计图（ZGGD-YSJ 17-5）

- 34、岩韭山隧道出洞口堆渣场 2 设计图 (ZGGD-YSJ 17-6)
- 35、涪江隧道穿越进口渣场水土保持施工图设计 (ZGGD-YSJ 17-7)
- 36、涪江隧道穿越进口渣场水土保持施工图设计 (ZGGD-YSJ 17-8)
- 37、长江隧道穿越进口渣场水土保持施工图设计 (ZGGD-YSJ 17-10)
- 38、长江隧道穿越出口渣场水土保持施工图设计 (ZGGD-YSJ 17-9)
- 39、路通坝隧道穿越出口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL01-CR-DW-002-8)
- 40、尖山子隧道穿越出口、东斗山隧道穿越进口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL01-CR-DW-003-9)
- 41、东斗山隧道穿越出口、中营山隧道穿越进口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL01-CR-DW-004-8)
- 42、苏家土隧道穿越出口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL01-CR-DW-006-9)
- 43、箐角隧道穿越进口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL01-CR-DW-007-8)
- 44、箐角隧道穿越出口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL01-CR-DW-007-9)
- 45、娄山关隧道穿越进口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL06-CR-DW-001-25)
- 46、娄山关隧道穿越出口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL06-CR-DW-001-26)

45、蚌壳山隧道穿越出口弃渣场植物措施设计图  
(GP-01-PL02-CR-DW-002-7)

目前中卫至贵阳弃渣场都已经按照设计进行了施工,相关主体监理及水土保持监理分别对弃渣场的工程措施和植物措施进行了质量评定,整体评定结果为合格。经过现场查勘水土保持措施的外观情况,各项措施总体运行情况良好,外观质量评定为合格。弃渣场现场照片详见表 4-4。

表 4-4 变更弃渣场现场照片

	
<p>青木园 1#隧道进口渣场</p>	<p>青木园 1#隧道出口渣场</p>
	
<p>青木园 2#隧道进口渣场</p>	<p>岩韭山隧道进口渣场</p>



岩韭山隧道出口渣场 1#



岩韭山隧道出口渣场 2#



嘉陵江隧道穿越进口渣场



嘉陵江隧道穿越出口渣场



涪江钻爆隧道进口渣场



涪江钻爆隧道出口弃渣场





长江钻爆隧道进口渣场



长江钻爆隧道出口渣场



蔡家院子隧道渣场进口



路通坝隧道出口渣场



尖山子隧道出口，东斗山隧道进口共用弃渣场



东斗山隧道出口，中营山隧道进口共用渣场



苏家土隧道出口渣场



菁角隧道进口渣场



菁角隧道出口渣场



娄山关隧道进口渣场



娄山关隧道出口渣场



蚌壳山隧道出口渣场

## 5 弃渣场变更设计投资

### 5.1 投资估算编制原则、依据、方法

#### 5.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成。本弃渣场变更方案水土保持投资最终将作为主体工程投资的组成部分，计入主体工程投资中。

(2) 水土保持工程投资(估)概算编制依据、编制定额、基础单价、主要工程单价中的相关费率等与主体保持一致。主体工程没有明确规定的，采用水利部《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》和当地现行价格。

(3) 本弃渣场变更方案投资估算价格水平年与主体工程保持一致，以 2016 第一季度为准。

(4) 编制深度与主体工程一致，按照可行性研究深度编制投资估算。

#### 5.1.2 编制依据

本工程水土保持变更方案费用估算编制的主要依据有：

(1) 关于印发《建设项目可行性研究投资估算编制规定》的通知(中油计[213]29号)；

(2) 关于印发《石油建设安装工程概算指标》(2005版)的通知(油计字[2005]358号)；

(3)《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67号文);

- ①《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》
- ②《水土保持工程概算定额》
- ③《施工机械台时费定额》

### 5.1.3 编制方法

本方案水土保持工程投资估算以《中卫-贵阳联络线工程水土保持方案报告书》投资估算为主要依据,并根据国家有关水土保持的规程、规范、相关标准,结合本工程的具体情况进行编制。

工程措施估算按方案设计工程量乘以工程单价进行编制。植物措施估算按方案设计苗木、草、种子等植物措施量乘植物措施单价进行编制。

采用主体工程定额的标准(不足部分采用水保定额),计算人工、材料、机械台时费等基础单价,按费用构成的规定计算工程项目的单价。

## 5.2 费用构成

### 5.2.1 基础单价

#### 1、人工预算单价

按照《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》,人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费三部分组成。工程所在地为六类地区,人工费日预算单价为 52.61 元/工日,人工工时预算单价为 6.58 元/工时。

## 2、主要材料预算单价

工程措施和临时措施的主要和次要材料采用主体工程材料预算价格；植物措施价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成。

计算公式：材料预算单价=（材料原价+包装费+运杂费）×（1+采购及保管费）

材料原价、包装费、运杂费按照当地价格计列。

材料采购及保管费按材料运到工地仓库价格的5%、1%计算。

## 3、施工机械台时费

采用《水土保持施工工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

### 5.2.2 费用组成及费率

#### 1、工程措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成、扩大费。其中直接工程费包括基本直接费（人工费、材料费、机械使用费）、其他直接费、现场经费。

（1）其他直接费：按基本直接费的百分率计算，本方案工程措施取2.3%。

（2）现场经费：按基本直接费的百分率计算，本方案取4%。

（3）间接费：按直接工程费的百分率计算，本方案取5%。

（4）企业利润：按直接工程费和间接费之和的百分率计算，本方案工程措施取7%。

(5) 税金：按直接费、间接费、企业利润之和的百分率计算，本方案取 3.28%。

(6) 扩大费：（直接工程费+间接工程费+企业利润+税金）×扩大费率。本方案扩大费率为 10%。

## 2、植物措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大费组成。

(1) 其他直接费：按基本直接费的百分率计算，本方案植物措施取 2.3%。

(2) 现场经费：按基本直接费的百分率计算，本方案取 4%。

(3) 间接费：按直接费的百分率计算，本方案取 4%。

(4) 企业利润：按直接费和间接费之和的百分率计算，本方案植物措施取 5%。

(5) 税金：按直接费、间接费、企业利润之和的百分率计算，本方案取 3.28%。

(6) 扩大费：（直接工程费+间接工程费+企业利润+税金）×扩大费率。本方案扩大费率为 10%。

### 5.2.3 渣场变更设计投资

渣场变更设计总投资 600.46 万元，其中工程措施投资 579.71 万元，植物措施投资 20.75 万元。

渣场水土保持投资详见表 5-1 至表 5-6。

表 5-1

渣场变更投资表

标段	序号	弃渣场名称	工程措施		植物措施		单价 (元)						工程措施投资 (元)	植物措施投资 (元)	合计 (万元)
			浆砌石挡墙	浆砌石排水沟	种草 (hm <sup>2</sup> )	乔木 (株)	浆砌石挡墙	浆砌石排水沟	草		乔木				
			m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>					栽植费	苗木费	栽植费	苗木费			
四标段	1	青木园 1#隧道进口渣场	2700	26	0.38		259.69	256.07	16793.80	132.50			707819.98	12423.64	72.02
	2	青木园 1#隧道出口渣场	1096.5	20.5	0.47		259.69	256.07	16793.80	132.50			289999.17	7893.09	29.79
	3	青木园 2#隧道进口渣场	1096.5	20.5	0.83		259.69	256.07	16793.80	132.50			289999.17	13938.86	30.39
	4	青木园 2#隧道出口渣场	43	4	0.02		259.69	256.07	16793.80	132.50			12190.95	441.876	1.26
	5	岩韭山隧道进口渣场	736	280.5	0.44		259.69	256.07	16793.80	132.50			262959.08	7389.27	27.03
	6	岩韭山隧道出口渣场 1	980	211	0.21		259.69	256.07	16793.80	132.50			308526.54	3526.70	31.21
	7	岩韭山隧道出口渣场 2	260	156	0.13		259.69	256.07	16793.80	132.50			107466.15	2183.19	10.96
	8	嘉陵江隧道进口渣场	1400	340	0.51		259.69	256.07	16793.80	132.50			450629.17	8564.84	45.92
	9	嘉陵江隧道出口渣场	1200	324	0.53		259.69	256.07	16793.80	132.50			394594.12	8900.72	40.35
五标段	10	涪江钻爆隧道进口渣场	0.45	0.05	0.50	52	259.69	256.07	16793.80	132.50	5.11	127.20	129.66	15276.85	1.54
	11	涪江钻爆隧道出口渣场	0.225	0.025	0.25	26	259.69	256.07	16793.80	132.50	5.11	127.20	64.83	7638.43	0.77

	12	长江钻爆隧道 进口渣场	0.621	0.069	0.69	70	259.69	256.07	16793.80	132.50	5.11	127.20	178.94	20849.20	2.10
	13	长江钻爆隧道 出口渣场	0.396	0.044	0.44	45	259.69	256.07	16793.80	132.50	5.11	127.20	114.10	13343.08	1.35
六标段	14	蔡家院子隧道 进口渣场	663	190	0.21		259.69	256.07	16793.80	132.50	5.11	127.20	220827.45	3526.70	22.44
	15	蔡家院子隧道 出口, 路通坝隧 道进口渣场	1295	140	0.43		259.69	256.07	16793.8	132.5			372148.35	9500.334	38.16
	16	路通坝隧道出 口渣场	2310	60	0.3		259.69	256.07	16793.80	132.50			615247.36	5038.14	62.03
	17	尖山子隧道出 口, 东斗山隧道 进口渣场	882	496.12	0.78		259.69	256.07	16793.80	132.50			356087.46	13099.17	36.92
	18	东斗山隧道出 口, 中营山隧道 进口渣场	611.45	130	0.52		259.69	256.07	16793.80	132.50			192076.29	8732.78	20.08
	19	苏家土隧道进 口渣场	347	250	0.27		259.69	256.07	16793.8	132.5			154129.93	5965.326	16.01
	20	苏家土隧道出 口渣场	740	300	0.53		259.69	256.07	16793.80	132.50			268991.19	8900.72	27.79
	21	箐角隧道进口 渣场	340	290	0.16		259.69	256.07	16793.80	132.50			162554.62	2687.01	16.52
	22	箐角隧道出口 渣场	340	121	0.16		259.69	256.07	16793.80	132.50			119278.89	2687.01	12.20
	23	娄山关隧道进 口渣场	410	160	0.45		259.69	256.07	16793.80	132.50			147443.88	7557.21	15.50



	24	娄山关隧道出口渣场	1240	160	0.69		259.69	256.07	16793.80	132.50			362986.33	11587.72	37.46
	25	蚌壳山隧道出口渣场	1.1	1.4	0.35		259.69	256.07	16793.80	132.50			644.16	5877.83	0.65
合计													<b>5797087.77</b>	<b>207529.70</b>	<b>600.46</b>

表 5-2

人工单价表

序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	588 元/月×1×12 月÷240 天	29.40
2	辅助工资	(1)+(2)+(3)+(4)	8.72
(1)	地区津贴	30 元/月×12 月÷240 天	1.50
(2)	施工津贴	3.5 元/工日×365 天×95%÷240 天	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4)÷2×20%	0.75
(4)	节日加班津贴	基本工资×3×11÷240 天×35%	1.41
3	工资附加费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)	14.49
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×10%	3.81
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×1%	0.38
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×15%	5.72
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.52
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1%	0.38
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.76
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×5%	1.91
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	52.61
5	人工工时预算单价	人工工日预算单价÷8 工时	6.58

表 5-3

主要材料单价预算表

编号	名称	单位	预算单价 (元)	原价 (元)	运杂费 (元) 5%	采购及保管费 (元) 1%
1	水	m <sup>3</sup>	5.20			
2	0#柴油	kg	6.82	6.43	0.32	0.06
3	90#汽油	kg	6.95	6.56	0.33	0.07
4	水泥	t	477.00	450.00	22.50	4.50
5	砂子	m <sup>3</sup>	53.00	50.00	2.50	0.50
6	块石	m <sup>3</sup>	58.30	55.00	2.75	0.55
7	碎石	m <sup>3</sup>	57.24	54.00	2.70	0.54
8	施工用电	Kw.h	1.18			
9	农家肥	m <sup>3</sup>	27.35	25.80	1.29	0.26

表 5-4

主要苗木预算单价表

单位：元

序号	名称	规格	单位	预算单价(元)	原价(元)	运杂费 (元) 5%	采购及保管费 (元) 1%
1	乔木刺槐	高 2.5m	株	127.2	120	1.40	0.28
2	优质草籽	优质	kg	132.50	125	4.50	0.90

表 5-5

机械台式费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力 燃料费
1	胶轮车	0.90	0.26	0.64			
2	推土机 74kw	121.30	19.00	22.81	0.86	6.38	72.25
3	砂浆搅拌机 0.35m <sup>3</sup>	43.49	3.99	6.18	1.55	7.23	24.54
4	37kw 轮式拖拉机	48.16	3.04	3.65	0.16	7.23	34.08
5	振捣器	2.48	0.32	1.22	0.00	0.00	0.94

表 5-6

水土保持工程单价汇总表

单位：元

序号	名称	单位	单价 (扩大 10%)	其 中							
				人工费	材料费	机械 使用费	其 他 直接费用	现场 经费	间接费	企业 利润	税金
一	工程措施										
1	浆砌石挡墙	100m <sup>3</sup> 砌体方	25968.97	5488.32	13229.03	422.54	440.22	765.60	1017.29	1495.41	749.76
2	浆砌石排水沟	100m <sup>3</sup> 砌体方	25606.94	5031.94	13409.59	431.53	434.08	754.92	1003.10	1474.56	739.30
二	植物措施										
1	乔木	100 株	510.67	355.10	32.14		8.91	15.49	16.47	21.41	14.74
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	16793.80	98.64	12645.80		293.12	509.78	541.89	704.46	473.40

## 6 结论和建议

### 6.1 结论

在外业勘测、调查以及对主体工程设计文件和相关资料详细分析的基础上，编制完成了《中卫至贵阳联络线工程弃渣场变更水土保持方案报告书》，得出如下结论：

(1) 本项目弃渣场主要选择缓坡地、宽阔沟道及低洼地为弃渣点。通过对现场及相关资料的核查认为，本项目弃渣场选址较合理。

(2) 周边不存在敏感因素。本项目弃渣场周边无居民点等重要敏感点，且弃渣量较小（最大堆渣 2.10 万 m<sup>3</sup>），堆高较低，渣场周边防护措施基本到位，选址较合理，从水土保持角度分析，认为本项目建设不存在制约性因素。

(3) 通过水土保持的分析论证，在工程建设期间建设单位实施一系列的水土保持措施后，有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，故从水土保持角度分析认为本工程建设是可行的。

综上所述：经实地抽查和对相关档案资料的查阅，中卫至贵阳联络线工程弃渣场周边无制约性约束，周边无敏感点，总体防护措施完善。

### 6.2 建议

(1) 加强对弃渣场的管护，特别是雨季加强巡视，确保弃渣场的安全稳定；

(2) 对弃渣场植被恢复效果较差的地方进行补植补种。